

ಅದಮ್ಯ ವಿಕಾಸವಾದಿ ಲಿನ್ ಮಾರ್ಗುಲಿಸ್

ಮೀನಾಕ್ಷಿ ಪಂತ್

ವಿಕಾಸವಾದಿ–ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ ಲಿನ್ ಮಾರ್ಗುಲಿಸ್, ಯುಕ್ಯಾರ್ಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಉಗಮವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸೀರಿಯಲ್ ಎಂಡೋಸಿಂಬಯೋಟಿಕ್ ಥಿಯರಿ [ಅನುಕ್ರಮ ಆಂತರಿಕ–ಸಹಜೀವನ ಸಿದ್ಧಾಂತ Serial Endosymbiotic Theory (SET)]ಯನ್ನು ಕುರಿತ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧರು. ಈ ನವೋನ್ವೇಷಕ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಜೀವನದ ಹಾಗು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ನಮ್ಮ ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಹಲವು ಮುಖಗಳನ್ನು ಈ ಲೇಖನವು ತೆರೆದಿಡುತ್ತದೆ.

"ಧರೆಯ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ತಾನೇ ಹೊರುತ್ತೇನೆಂಬ ಮಾನವನ ಪ್ರಯತ್ನ ನನ್ನ ಪ್ರಕಾರ ಕೈಲಾಗದವನ ಒಣ ಜಂಬದಂತೆ ನಗೆ ತರಿಸುವಂತಹ ಸಂಗತಿ. ಭೂಮಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಪೊರೆಯುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ನಾವು ಭೂಮಿಯ ರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಅಸಮರ್ಥರು. ಮನಬಂದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸರಿದಾರಿಗೆ ತರುವ ಅಥವಾ ರೋಗಗ್ರಸ್ತವಾದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವೆನೆಂಬ ನೈತಿಕ ಕರ್ತವ್ಯವನ್ನು ತನಗೆ ತಾನೆ ವಿಧಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಮಾನವನ ಸ್ವ ಹಿರಿಮೆಯ ಬೀಗುವಿಕೆ ನಮ್ಮ ಎಣೆಯಿಲ್ಲದ ಸ್ವಯಂಭ್ರಾಂತರಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ನಾವು ನಮ್ಮನ್ನೇ ನಮ್ಮಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ".

ಮನುಷ್ಯರು ನಿಸರ್ಗಕ್ಕೂ ಮಿಗಿಲಾದ ಬಲಶಾಲಿಗಳು ಎಂಬ ನಮ್ಮ ಸ್ವಘೋಷಿತ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆಗೆ ಸವಾಲೆಸೆಯುವಂತೆ ಮೇಲಿನ ದಿಟ್ಟ ಮಾತುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿದವರು ಲಿನ್ ಮಾರ್ಗುಲಿಸ್ (**ಚಿತ್ರ 1**ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ಆಧುನಿಕ ಯುಗದ ಅತ್ಯಂತ ಸೃಜನಶೀಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಿ ಎಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಈಕೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸ ಹೇಗಾಯಿತು ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸಿದವರು. ವಿಕಾಸವಾದದ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಸಮಗ್ರ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಚಿಂತಿಸಿದ ಈಕೆಯ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಗಾಗಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸಾಮಾಜಿಕ–ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ ಇ.ಓ. ವಿಲ್ಸನ್ (E.O. Wilson) ಸೇರಿದಂತೆ ಈಕೆಯ ಹಲವು ಸಮಕಾಲೀನರು 'ಆಧುನಿಕ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಅತ್ಯಂತ ಯಶಸ್ವೀ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಚಿಂತಕರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು' ಎಂದು ಈಕೆಯನ್ನು ಕೊಂಡಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಬಾಲ್ಯ ಹಾಗು ಶಿಕ್ಷಣ

ವಕೀಲರು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಾರಿಯೂ ಆಗಿದ್ದ ಮೋರಿಸ್ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ (Morris Alexander) ಹಾಗು ಟ್ರಾವೆಲ್ ಏಜೆನ್ಸಿ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಲಿಯೋನೆ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ (Leone Alexander) ಇವರ ನಾಲ್ಕು ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡವರಾದ ಲಿನ್ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು 1938ರ ಮಾರ್ಚ್ 5 ರಂದು ಶಿಕಾಗೋದಲ್ಲಿ. ಹದಿನೈದನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ ಪಾರ್ಕ್ ಹೈಸ್ಕೂಲಿನಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಪೂರೈಸಿದ ಇವರು ಅವಧಿಪೂರ್ವ ವಿಶೇಷ ದಾಖಲಾತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಮೂಲಕ ಶಿಕಾಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವನ್ನು ಸೇರಿಕೊಂಡರು. ಅಲ್ಲಿ, ಲಿನ್ ಅವರಿಗೆ ಹಲವು ಹೆಸರಾಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮೂಲ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಓದುವ ಅವಕಾಶ ದೊರೆಯಿತು. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಇವರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿತು. 1957ರಲ್ಲಿ 'ಲಿಬರಲ್ ಆರ್ಟ್ಸ್'ನಲ್ಲಿ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದ ಇವರು ವಿಸ್ಕೋನ್ಸಿನ್ (Wisconsin) ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಸೇರಿಕೊಂಡರು. ವಾಲ್ಟರ್ ಪ್ಲಾಟ್ (Walter Plaut)(ಇವರು ಮುಂದೆ ಲಿನ್ ಅವರ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾದರು) ಹಾಗು ಹಾನ್ಸ್ ರಿಸ್ (Hans Ris) ಅವರ ಬಳಿ ಶಿಕ್ಷಣ



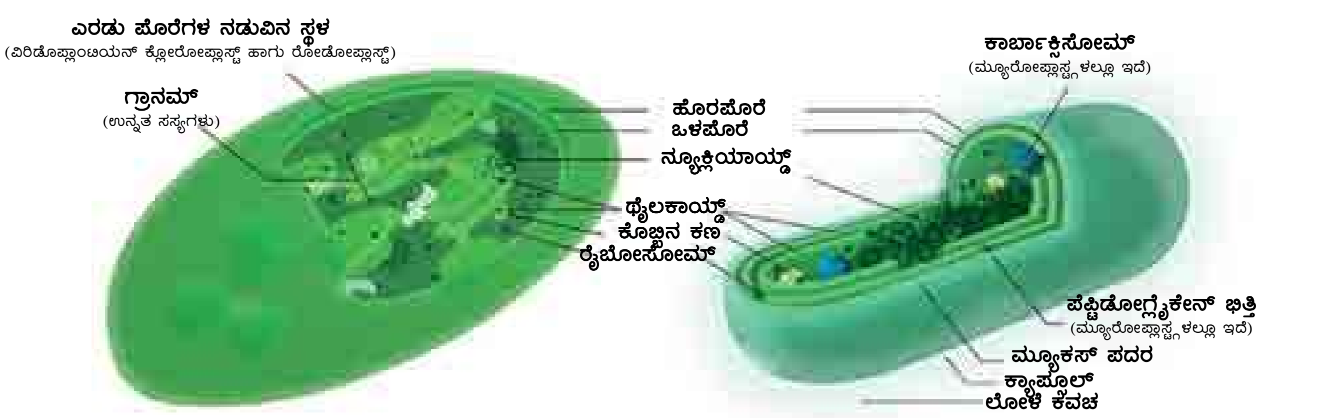
ಚಿತ್ರ 1. ಲಿನ್ ಮಾರ್ಗುಲಿಸ್.

ಕೃಪೆ: Javier Pedreira from La Coruña, Spain, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lynn_Margulis_2005.jpg. ಪರವಾನಗಿ: CC-BY.

ಪಡೆದರು. 1960ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ತಳಿವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಎಮ್.ಎಸ್. ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಿಯನ್ನಾರಂಭಿಸಿದ ಇವರು 1965ರಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಅಲ್ಫರ್ಟ್ (Max Alfert) ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರಲ್ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ತಮ್ಮ ಪ್ರೌಢ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಮುನ್ನವೇ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಹಾಯಕಿ ಹಾಗು ಬೋಧಕರಾಗಲು ಲಿನ್ ಅವರಿಗೆ ಬ್ರಾಂಡಿಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ (Brandeis University) ಆಹ್ವಾನ ಬಂದಿತ್ತು. ಆದರೆ, ತಮ್ಮ ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದ ನಂತರವಷ್ಟೇ ಇವರು ಬೋಸ್ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿ, ಅಲ್ಲಿ 22 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೋಧಕರಾಗಿದ್ದರು. ಅದ್ಭುತ ಎನಿಸುವಂತಹ ವೃತ್ತಿ ಜೀವನವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ ಲಿನ್ ಅವರು ನಂತರ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ (Professor of Geosciences) ನಿಯುಕ್ತಿಗೊಂಡು 2011ರಲ್ಲಿ ತಾವು ನಿಧನರಾಗುವವರೆಗೂ ಅದೇ ಹುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆದಿದ್ದರು.

ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಭಾವಗಳು

ಗ್ರಾಜುಯೇಟ್ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಹಾಗು ಜನಸಂಖ್ಯಾ ತಳಿವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಶಿಕ್ಷಕ ಜೇಮ್ಸ್ ಎಫ್. ಕ್ರೋವ್, (James F. Crow) ಲಿನ್ ಅವರ ಮೇಲೆ ಬಹಳ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದ್ದರು. ಈ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಲಿನ್ ಅವರಿಗಿದ್ದ ಅತಿಯಾದ ಆಸಕ್ತಿಯು ತಳಿವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರವೇ ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪುನಾರಚಿಸಬಹುದೆಂದು ನಂಬುವಂತೆ ಮಾಡಿತ್ತು. ಕೋಶದ್ರವ್ಯ (cytoplasm) ದಲ್ಲಿರುವ ಆನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತು (genetic material)ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಕುರಿತೂ ಅವರು ಆಕರ್ಷಿತರಾಗಿದ್ದರು. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ (nucleus) ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ಜನಪ್ರಿಯ ನಂಬಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಜೀವ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ರುತ್ ಸೇಗರ್ (Ruth Sager), ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ರಾಯನ್ (Francis Ryan) ಮತ್ತು ಇ.ಬಿ. ವಿಲ್ಸನ್ (E. B. Wilson) ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಲಿನ್ ಅವರು ಆಳವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಿದರು. 'ದಿ ಸೆಲ್ ಇನ್ ಡೆವೆಲಪ್ಮೆಂಟ್ ಅಂಡ್ ಹೆರಿಡಿಟಿ (The cell in development and heredity)' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿಲ್ಸನ್, ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ ಎಂಬ ಜೀವಕೋಶದ ಎರಡು ಕಣಾಂಗಗಳು (organelles) ಹಾಗು ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ನಡುವಿರುವ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪುಸ್ತಕವು ಕಾನ್‌ಸ್ಟಾಂಟಿನ್ ಮೆರಿಶ್ ಕೋವ್ಸ್ಕಿ (Konstantin Merezhkovsky) ಮತ್ತು ಇವಾನ್ ವಾಲಿನ್ (Ivan Wallin) ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೂ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದೆ. ವಿಲ್ಸನ್ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ, ರಷ್ಯಾದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮೆರಿಶ್ ಕೋವ್ಸ್ಕಿ (1905), ಜರ್ಮನಿಯ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಆಂಡ್ರಿಯಾಸ್ ಶಿಂಪರ್ ಅವರ [Andreas Schimper (1883)] ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳ ವಿದಳನವು ಸೈನೋ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ (Cyanobacteria) / ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳ ವಿದಳನದಂತೆಯೇ ಇದೆ ಎನ್ನುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಬಂದರು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ಎರಡೂ ಜೀವಿಗಳ ಸಿಂಬಯೋಟಿಕ್ (ಸಹಜೀವನದ) ಕೂಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು ಎನ್ನುವ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಆತ ಬಂದರು. ಅದೇ ರೀತಿ, ಕೊಲರೆಡೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಅಂಗರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಇವಾನ್ ವಾಲಿನ್ (1923) ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಸಹಜೀವನವನ್ನು 'ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಹಜೀವನ ಸಂಕೀರ್ಣದ (micro-symbiotic complexes) ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪನೆ' ಅಥವಾ 'ಸಿಂಬಯಾಂಟಿಸಿಸಮ್ (symbionticism)' ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದರು. ಸ್ಟಾಕಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಗಿಫರ್ಡ್ (Stocking and Gifford, 1959), ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್ ಮತ್ತು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದು ಕಂಡು



ಚಿತ್ರ 2. ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮೆರಿಶ್ ಕೋವ್ಸ್ಕಿ ಕೈಗೊಂಡ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ನೀಲಿ–ಹಸಿರು ಪಾಚಿಯ ನಡುವಿನ ಸಾಮ್ಯತೆಯ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಮಾರ್ಗುಲಿಸ್ ಅವರ ಎಂಡೋಸಿಂಬಯೋಟಿಕ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ರೂಪುಗೊಂಡಿತು.

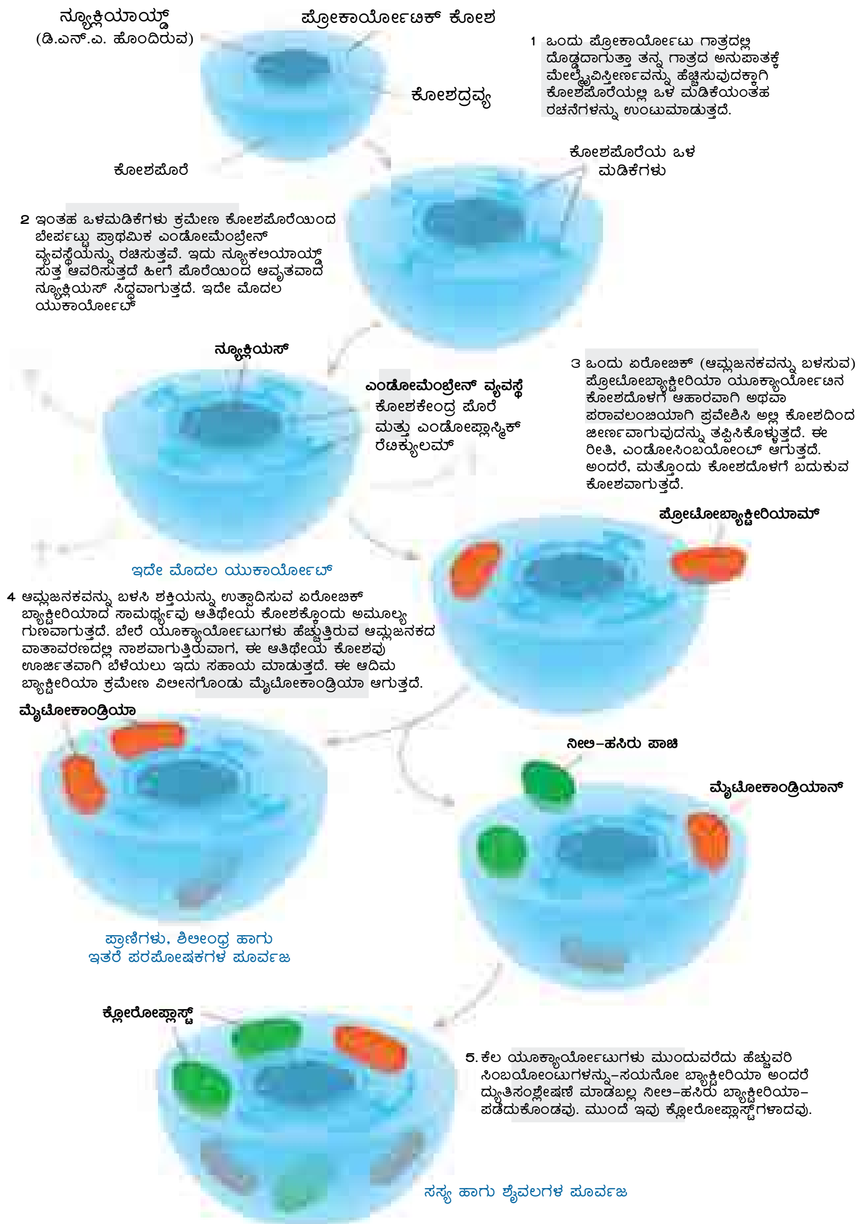
ಕೃಪೆ: Kelvin13, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chloroplast-cyanobacterium_comparison.svg. ಪರವಾನಗಿ: CC-BY-SA.

ಹಿಡಿಯುವವರೆಗೂ ಈ ಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾನ್ಯತೆ ದೊರೆತಿರಲಿಲ್ಲ. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ಹಾನ್ಸ್ ರಿಸ್ ಮತ್ತು ಸಿಂಗ್ (1961) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಡೆಸಿದ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಸಯನೋ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ/ನೀಲಿ-ಹಸಿರು ಪಾಚಿಗಳ ವಿವರವಾದ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಅಧ್ಯಯನವು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಿತು. ತದನಂತರ 60ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ ಲಿನ್ ಅವರು ಎಂಡೋಸಿಂಬಯೋಸಿಸ್ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಬೆಳಸಲು ಸಹಾಯವಾಯಿತು.

ಎಂಡೋಸಿಂಬಯೋಸಿಸ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರತಿಪಾದನೆ

1966ರಲ್ಲಿ ಲಿನ್ ಅವರು 'ಆನ್ ದಿ ಒರಿಜಿನ್ ಆಫ್ ಮೈಟೋಸಿಂಗ್ ಸೆಲ್ಸ್' (On the Origin of Mitosing Cells–ಮೈಟೋಸಿಸ್ ಮೂಲಕ ವಿದಳನ ಹೊಂದುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಉಗಮದ ಬಗ್ಗೆ) ಎಂಬ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಬರೆದರಾದರೂ ಅದು ಹದಿನೈದು ಬಾರಿ ಅಸ್ವೀಕೃತಗೊಂಡು ಕಡೆಗೂ ಜರ್ನಲ್ ಆಫ್ ಥಿಯೋರೆಟಿಕಲ್ ಬಯೋಲಜಿ *(Journal of Theoretical Biology)* ಯ 1967ರ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಯೂಕಾರ್ಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ (ಪೊರೆಯಿಂದಾವೃತವಾದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳು) ಉಗಮವನ್ನು ಕುರಿತು ನೂತನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಲಿನ್ ಅವರು ಈ ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದರು.

ಜೀವಕೋಶದ ಮೂರು ಘಟಕಗಳಾದ ಅದರ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್ (ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಇರುವ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ವಿಶೇಷ ರಚನೆಗಳು), ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ (ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಭಾಗ) ಹಾಗು ಬೇಸಲ್ ಬಾಡಿಗಳು (basal bodies) ಇವುಗಳಿಂದ ಕಶಾಂಗವು (flagellum) ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ) ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದವು ಎಂದು ಲಿನ್ ಅವರು ಸೂಚಿಸಿದ್ದರು (**ಚಿತ್ರ 3**ನ್ನು ನೋಡಿರಿ). ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಲಿನ್ ಅವರು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾವು ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನವಲಂಬಿಸಿದ್ದ (aerobic respiration) ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಉಗಮಿಸಿತು ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಜೀವವಿಕಾಸದ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯೂ ಆದಿಮ ಯುಕಾರ್ಯೋಟಿಕ್



ಚಿತ್ರ 3. ಅನುಕ್ರಮ ಎಂಡೋಸಿಂಬಯೋಸಿಸ್ ಮುಖಾಂತರ ಯುಕಾರ್ಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಉಗಮ

ಕೃಪೆ: Kelvin13, Wikimedia Commons. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Serial_endosymbiosis.svg. ಪರವಾನಗಿ: CC-BY-SA.

ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅಲ್ಲಿಂದಾಚೆಗೆ ಅಲ್ಲೇ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ನೆಲೆಯೂರಿದವು.

ಈ ಜೀವಿಗಳ ಹಾಗು ಆದಿಮ ಯುಕಾರ್ಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಕೊಳ್ಕೊಡೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟ ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ನೂತನ 'ಹೈಬ್ರಿಡ್' ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು ಎಂದು ಈಕೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಈ ರೀತಿ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಮುಂದೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಿತು. ಹೀಗೆ, ಎರಡು ಜೀವಿಗಳ ನಿಕಟ ಒಡನಾಟವನ್ನು **ಸಿಂಬಯೋಸಿಸ್** ಎಂದು ಕರೆದರೆ, ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಜೀವಿಗಳು ವಿಲೀನಗೊಂಡು ನೂತನ ಜೀವಿಯಾಗುವುದನ್ನು **ಎಂಡೋಸಿಂಬಯೋಸಿಸ್** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮುಂದೆ 1970ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ 'ಒರಿಜಿನ್ ಆಫ್ ಯುಕಾರ್ಯೋಟಿಕ್ ಸೆಲ್ಸ್' ಎಂಬ ಈಕೆಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿಷದವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ನಮ್ಮ ಶತ್ರುಗಳೇ?

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಆಧುನಿಕ ಆಯುಧಗಳಾದ ಔಷಧಗಳಿಂದ ಬಗ್ಗುಬಡಿಯತಕ್ಕ, ರೋಗಕಾರಕ ಜೀವಿಗಳೆಂದು ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಹಣೆಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ಲಿನ್ ಅವರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ನಾವು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದಿರುವ ಧರೆಯ ಜೀವಗೋಳದ ವಿನ್ಯಾಸಕಾರರು ಎಂಬ ವಿಚಾರವನ್ನು ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಲು ಅವಿರತವಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಆಕೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇತರೇ ಸಸ್ಯ ಹಾಗು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉಗಮವಾಗುವುದಕ್ಕೂ 2000 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಮುನ್ನವೇ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಆಗಲೇ ವಿಕಾಸದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿದ್ದವು. ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಉಸಿರಾಟದ ತನಕ ಜೀವಿಗಳು ಊರ್ಜಿತವಾಗಲು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಬದುಕಿನ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದ್ದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ, ಡಿ.ಎನ್.ಎ, ಆರ್.ಎನ್.ಎ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಂತಹ ಮಹತ್ವದ ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳ (biomolecules) ಉಗಮದಲ್ಲೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿದವು. ಲಿನ್ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ತಮ್ಮ ಉಳಿವಿಗಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸ್ಪರ್ಧೆಗಿಳಿಯದೇ ವಂಶವಾಹಿಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹಂಚಿಕೊಂಡು ಸಹಜೀವನ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡು ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿವೆ.

ಎರಡು ಸಾವಿರದ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ 'ಅಕ್ವೈರಿಂಗ್ ಜೀನೋಮ್ಸ್: ಎ ಥಿಯರಿ ಆಫ್ ದಿ ಒರಿಜಿನ್ಸ್ ಆಫ್ ಸ್ಪೀಶಿಸ್ (ಜೀನೋಮ್ ಗಳನ್ನು ಹೊಂದುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ: ಪ್ರಭೇದಗಳ ಉಗಮವನ್ನು ಕುರಿತ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತ)' ನಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಹಜೀವನ ಸಂಬಂಧಗಳು ಜೀವ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಲಿನ್ ವಾದಿಸಿದರು. ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಒಂದು ಜೀವಿಯ ವಂಶವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳಿಂದ (ಮ್ಯುಟೇಶನ್ – mutation) ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವ ನಿಯೋ-ಡಾರ್ವಿನ್ ವಿಚಾರಧಾರೆಯನ್ನು ಲಿನ್ ಅವರ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿತು. ಲಿನ್ ಅವರ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ, ಈ ರೀತಿಯ ಮ್ಯುಟೇಶನ್‌ಗಳ ಅರ್ಜನೆ ಹಾಗು ನಂತರದ ತಲೆಮಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಚಯನವು ಆನುವಂಶಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ, ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದದ ಜೀವಿಗಳ ಜೀನೋಮ್ (ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿರುವ ಆನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಕಂತೆ) ಗಳ ಕೂಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಆಕೆ ವಾದಿಸಿದಳು.

ತಮ್ಮ ಈ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಲಿನ್ ಅವರು 1960 ಹಾಗು 1970ರ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಟೀಕೆ ಮತ್ತು ಕುಚೋದ್ಯಕ್ಕೂ ಒಳಗಾದರು. ಪಟ್ಟುಬಿಡದೆ ತಮ್ಮ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಬಂದರು. ಯೂಕಾರ್ಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಕುರಿತ ಈ ಗಮನಾರ್ಹ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು 20ನೇ ಶತಮಾನದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಮೋಘ ಮುನ್ನಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಂದೇ ಹಲವಾರು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಇಂದು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಮಾನವನ ಒಟ್ಟೂ ವಂಶವಾಹಿಗಳ (ಜೀನೋಮ್) ಬಹುಪಾಲು ಭಾಗಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ವೈರಸ್ಸುಗಳಿಂದ ಉಗಮವಾಗಿವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಹ್ಯೂಮನ್ ಜೀನೋಮ್ ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್ (ಮಾನವ ಜೀನೋಮ್ ಯೋಜನೆ–Human Genome Project) ಈ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಜೀವ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪ್ರಮುಖ ಗುಂಪುಗಳ ವಂಶವೃಕ್ಷವು ಬಹಳಷ್ಟು ಅಡ್ಡ –ಬಂಧಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಜೀನೋಮ್ ನಕ್ಷೆ (genome-mapping) ತಂತ್ರಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಲಿನ್ ಮಾರ್ಗುಲಿಸ್ ಅವರು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದಂತೆ, ಬಹುಶಃ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮುಖಾಂತರ ವಂಶವಾಹಿಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಈ ಅಡ್ಡ –ಬಂಧಗಳು ಉಂಟಾಗಿವೆ.

ಗಯಾ (Gaia) ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಬೆಂಬಲ

ಲಿನ್ ಅವರ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಕುರಿತ ಸಮಗ್ರ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವು ಅವರು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜೇಮ್ಸ್ ಲವ್ಲಾಕ್ (James Lovelock) 1968ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಗಯಾ (ಗ್ರೀಕರ ಭೂದೇವಿ ಯ ಹೆಸರು) ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಬೆಂಬಲವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಈ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಭೂಮಿಯೆಂದರೆ ಸ್ವ-ನಿಯಂತ್ರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಗ್ರ ಸಂಪೂರ್ಣಕಾಯವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಒಂದು ಜೀವಂತ ಕಾಯ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಒಡನಾಡುತ್ತಾ ಜೀವರಾಶಿ ಮುಂದುವರೆಯಲು ಬೇಕಾಗುವಂತಹ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಎಂಡೋಸಿಂಬಯೋಸಿಸ್ ಹಾಗು ಗಯಾ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸ್ಪರ್ಧೆಗಿಳಿಯದೇ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸುಸಂಬದ್ಧ ಘಟಕದ ಬಿಡಿ ಭಾಗಗಳಂತೆ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ಲಿನ್ ಅವರಿಗೆ ಅನಿಸಿತು. ಆದರೆ, ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಕುರಿತಾದ ಲಿನ್ ಅವರ ಉತ್ಸಾಹಕ್ಕೆ ಇತರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮೂಹಗಳಿಂದ ಬೆಂಬಲ ಸಿಗಲಿಲ್ಲ. ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲವ್ಲಾಕ್ ನ 'ಗಯಾ, ಎ ನ್ಯೂ ಲುಕ್ ಅಟ್ ಲೈಫ್ ಆನ್ ಅರ್ತ್' (*Gaia, a New look at Life on Earth*–ಗಯಾ, ಧರೆಯ ಜೀವರಾಶಿ ಕುರಿತ ಹೊಸ ನೋಟ) ಪುಸ್ತಕವು ಮೂಲ ಸಂಕಲ್ಪ ಸಿದ್ಧಾಂತ (teleological) ದಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಅಥವಾ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳೂ ಪೂರ್ವ ನಿರ್ಧಾರಿತ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದೆ ಎಂದು ಟೀಕೆ ಮಾಡಿದರು. ಸ್ಟೀಫನ್ ಜೇ ಗೋಲ್ಡ್ (Stephen Jay Gould), ಗಯಾ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯು ಧರೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಅದರ ಸ್ವ-ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಾರ್ಯ ನಿಜಕ್ಕೂ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಟೀಕೆ ಮಾಡಿದನು. ಈ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯು ಅದರಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಹಲವಾರು ಪದ ಸಮುಚ್ಚಯಗಳಿಂದಾಗಿ ಟೀಕೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನರಿತ ಲವ್ಲಾಕ್, ಮೂಲ ಸಂಕಲ್ಪ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಆಧಾರಕಲ್ಪನೆಯಿಂದ ತೆಗೆಯಲು ಹಲವಾರು ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು. 'ದಿ ಸಿಂಬಯೋಟಿಕ್ ಪ್ಲಾನೆಟ್' ಎಂಬ ತನ್ನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಲಿನ್, ಗಯಾವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಿ ಸ್ವರೂಪವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದಕ್ಕೆ ಖಂಡಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಗಯಾ ಎಂಬುದು "ಒಂದು ಜೀವಿಯಲ್ಲ", ಆದರೆ, ಜೀವಿಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಒಡನಾಟದಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಒಂದು ಗುಣಲಕ್ಷಣ ಎಂದು ಕರೆದರು. ಆದರೆ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಟೀಕೆಗೊಳಗಾದ ಗಯಾ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಲಿನ್ ಅವರ ಮೇಲೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮುದಾಯವು ಬಹಳ ಅಪ್ರಸನ್ನವಾಯಿತು. ಇಂದು, ಈ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದೆ. ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾದ ಹಾಗು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಷ್ಟು ಸಂಭಾವ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರ

ಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿದೆ ಅಥವಾ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾಗಿದೆ. ಕೆಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಗಯಾ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯು ಪರಿಸರದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ ಎಂದೂ ನಂಬಿದ್ದಾರೆ.

ವೈಯಕ್ತಿಕ ಜೀವನ

ಶಿಕಾಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪದವಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ಪರಿಚಯವಾಗಿದ್ದ ಹೆಸರಾಂತ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಕಾರ್ಲ್ ಸೇಗನ್ (Carl Sagan)ರನ್ನು ಲಿನ್, 1957ರಲ್ಲಿ ಮದುವೆಯಾದರು. ಇವರಿಗೆ ಇಬ್ಬರು ಗಂಡುಮಕ್ಕಳಾದರು. ಅವರಲ್ಲಿ ಡೋರಿಯಾನ್ ಸೇಗನ್ (Dorian Sagan) ಹೆಸರಾಂತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬರಹಗಾರರಾದರೆ (**ಚಿತ್ರ 4**ನ್ನು ನೋಡಿ), ಜೆರೆಮಿ ಸೇಗನ್ (Jeremy Sagan) 'ಸೇಗನ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ' ಕಂಪೆನಿಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು. ಏಳು ವರ್ಷದ ನಂತರ ಲಿನ್ ಮತ್ತು ಸೇಗನ್ ವಿಚ್ಛೇದನ ಪಡೆದರು. ನಂತರ 1967ರಲ್ಲಿ ಲಿನ್, ಕ್ರಿಸ್ಟಲೋಗ್ರಾಫರ್ ಥೋಮಸ್ ಎನ್ ಮಾರ್ಗುಲಿಸ್ (Thomas N. Margulis) ಅವರನ್ನು ಮದುವೆಯಾಗಿ, ಅವರಿಂದ ಇಬ್ಬರು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪಡೆದರು. ಆದರೆ 1980ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಈ ಎರಡನೆಯ ಮದುವೆಯೂ ಮುರಿದು ಬಿತ್ತು. ಲಿನ್ ಅವರನ್ನು ಅವರ ವಿಫಲ ವೈವಾಹಿಕ ಜೀವನದ ಕುರಿತು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ ಹೆಂಡತಿ ಹಾಗು ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಹೊಣೆಯನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲಾಗದು ಎಂದು ನನ್ನ ನಂಬಿಕೆ, ಒಂದರಲ್ಲಿ ಗಮನ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ತ್ಯಾಗ ಮಾಡಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ನಿಲುವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದರು.

ಲಿನ್ ತಮ್ಮ ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕುರಿತಾಗಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹಿಂದುಳಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕುರಿತಾಗಿ ವಾದಿಸಿದ್ದರು. ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಹಾಗು ಗೌರವಕ್ಕೆ ಲಿನ್ ಪಾತ್ರರಾಗಿದ್ದರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಜೀವದ ಮೂಲಾಧಾರ ಕುರಿತು ಅನ್ವೇಷಿಸುವಂತೆ ಹೆಚ್ಚು-ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದಾಗ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಹಜೀವನದ ಒಡನಾಟವನ್ನು ಹಾಗು ಆ ಮೂಲಕ ಜೀವವಿಕಾಸದ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನೂ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲರು ಎಂಬುದು ಅವರ ನಿಲುವಾಗಿತ್ತು. "ನೀವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಜೀವ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಬೇಕೆಂದರೆ ನೀವು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಹೊರಗೆ ಹೋಗಬೇಕು. ಯಾಕೆಂದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ನೀವು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಸಹಜೀವನವನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ!" ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಹಲವಾರು ಸಂಘಸಂಸ್ಥೆ ಹಾಗು ಸಮಿತಿಗಳ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾ ಲಿನ್, ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಹಲವಾರು ಕಡೆ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ನಾಸಾ ಜೊತೆಗೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದ ಆಕೆ ಹಲವಾರು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು, ಚಲನಚಿತ್ರ ಕಥೆ ಮತ್ತು ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. 1981ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ 'ಸಿಂಬಯೋಸಿಸ್ ಇನ್ ಸೆಲ್ ಎವೆಲ್ಯೂಶನ್ (Symbiosis in cell evolution)', 1986ರ 'ಒರಿಜಿನ್ಸ್ ಆಫ್ ಸೆಕ್ಸ್: ತ್ರೀ ಬಿಲಿಯನ್ ಇಯರ್ಸ್ ಆಫ್ ಜನೆಟಿಕ್ ರೀಕಾಂಬಿನೇಷನ್ (Origins of Sex: Three Billion Years of Genetic Recombination)', 1988ರ 'ಮೈಕ್ರೋಕಾಸ್ಮಾಸ್ ಕಲರಿಂಗ್ ಬುಕ್' (Microcosmos Colouring Book), 1991ರ ಮಿಸ್ಟರಿ ಡ್ಯಾನ್ಸ್: ಆನ್ ದಿ ಎವೆಲ್ಯೂಶನ್ ಆಫ್ ಹ್ಯೂಮನ್ ಸೆಕ್ಷುಯಾಲಿಟಿ (Mystery Dance: On the Evolution of Human Sexuality), 1995ರ ವಾಟ್ ಈಸ್ ಲೈಫ್? ಮತ್ತು 1998ರ ಸಿಂಬಯೋಟಿಕ್ ಪ್ಲಾನೆಟ್ಗಳನ್ನು ಕೆಲ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 4. ಲಿನ್ ಮಾರ್ಗುಲಿಸ್ ಹಲವಾರು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಮಗ ಡೋರಿಯಾನ್ ಸೇಗನ್ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಬರೆದರು.

ಕೃಪೆ: Tom Munnecke, Flickr. URL: https://www.flickr.com/photos/munnecket/2279221930.
ಪರವಾನಗಿ: CC-BY-NC.

ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಶಂಸೆಗಳು

ಲಿನ್ ಹಲವಾರು ಗೌರವಕ್ಕೆ ಪಾತ್ರರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೇರಿಕಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಹಾಗು ರಷ್ಯಾ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಎರಡಕ್ಕೂ ಆಕೆ ಆಯ್ಕೆಯಾಗಿದ್ದರು. ಹಲವಾರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಗಳನ್ನೂ ಆಕೆ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಬಿಲ್ ಕ್ಲಿಂಟನ್, 2000ದ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪದಕವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಪ್ರದಾನ ಮಾಡಿದರು. ಎರಡು ಸಾವಿರದ ಎಂಟರಲ್ಲಿ 'ಲಂಡನ್ ಲಿನೇನಿಯನ್ ಸಂಘದ (Linnaean Society) ಡಾರ್ವಿನ್-ವಾಲೇಸ್ ಪದಕ'ಕ್ಕೆ ಭಾಜನರಾದರು. ಆಕೆಯ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಲೈಬ್ರರಿ ಆಫ್ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತ ದಾಖಲೆಯನ್ನಾಗಿಡಲಾಗಿದೆ. ಆಕೆಯ ಅಕಾಲಿಕ ನಿಧನಕ್ಕೂ ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳ ಮುನ್ನ ಜೇಮ್ಸ್ ವಾಟ್ಸನ್, ಜೇನ್ ಗುಡಾಲ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟೀಫನ್ ಹಾಕಿಂಗ್ ಮುಂತಾದವರನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವಿಶ್ವದ 20 ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಭಾವೀ ಜೀವಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಈಕೆಯ ಹೆಸರನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಇಬ್ಬರೇ ಮಹಿಳೆಯರಲ್ಲಿ ಈಕೆಯೂ ಒಬ್ಬರು. ರಕ್ತಸ್ರಾವ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಯುವಿನಿಂದಾಗಿ 2011ರ ನವೆಂಬರ್ 22ರಂದು ಲಿನ್ ಮಾರ್ಗುಲಿಸ್ ನಿಧನರಾದರು. ಅವರಿಗೆ 73 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಾಗಿತ್ತು. ಡಿಸ್ಕವರ್ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಯ 2011ರ ಏಪ್ರಿಲ್ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಆಕೆಯ ಸಂದರ್ಶನದಲ್ಲಿ "ವಿವಾದಾತ್ಮಕ ವ್ಯಕ್ತಿಯೆಂದು ಕರೆಯಿಸಿಕೊಂಡು ನಿಮಗೆ ಸಾಕಾಗಿಲ್ಲವೇ?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಲಿನ್ "ನಾನು ನನ್ನ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವಿವಾದಾತ್ಮಕ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಅವು ಸತ್ಯ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೇನೆ" ಎಂದು ಉತ್ತರಿಸಿದ್ದರು. ಧರೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಕುರಿತ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಟ್ಟಿದ್ದ ಪರದೆಯನ್ನು ಸರಿಸಲು ಪಟ್ಟು ಹಿಡಿದು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದ ಜೀವ ವಿಕಾಸದ ಕಲಿಯ ಗಾಢ ನಂಬಿಕೆಯ ಮಾತುಗಳಿವು.

ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಈ ಲೇಖನದ ತಲೆಬರಹದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಇಲ್ಲಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ: Lynn Margulis, Distinguished University Professor in the Department of Geosciences at the University of Massachusetts-Amherst speaks during the "Seeking Signs of Life" Symposium, celebrating 50 Years of Exobiology and Astrobiology at NASA, Thursday, Oct. 14, 2010, at the Lockheed Martin Global Vision Center in Arlington, Va. ಕೃಪೆ: NASA HQ PHOTO, Flickr. URL: https://www.flickr.com/photos/nasahqphoto/5081810526. ಪರವಾನಗಿ: CC-BY-NC-ND.



ಮೀನಾಕ್ಷೀ ಪಂತ್ – ಇವರು ಡೆಹರಾಡೂನಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್ ಜಿ ಫೌಂಡೇಶನ್ನಿನ ರಾಜ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪರಿಸರ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ಹಾಗು ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಪದವಿಯನ್ನು ಅವರು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗು ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ 15 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿರುವ ಇವರು ವನ್ಯಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಒಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು ಈ ಮಿಂಚಂಚೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು: meenakshi.pant@azimpremjifoundation.org. **ಅನುವಾದ**: ಮನೋಜ್ ಗೋಡ್ಬೋಲೆ **ಪರಿಶೀಲನೆ**: ಕ್ಷಮಾ ಭಾನುಪ್ರಕಾಶ್